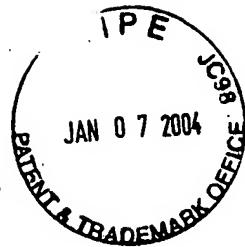


03500.017513



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Shinichi TSUKIDA, et al.) : Examiner: Unassigned
Application No.: 10/648,285) : Group Art Unit: 2852
Filed: August 27, 2003) : Confirmation No.: 4448
For: IMAGE FORMING APPARATUS) : January 7, 2004
AND CONTROL METHOD FOR THE)
IMAGE FORMING APPARATUS)

Mail Stop Missing Parts

Commissioner for Patents
Post Office Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign applications:

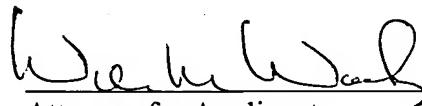
2002-256119, filed August 30, 2002;

2002-256130, filed August 30, 2002; and

2003-302020, filed August 26, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our New York office at the address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
William M. Wannisky
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

WMW\tas

DC_MAIN 154389v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Shinichi TSUKIDA, et al.
Appn. No. 10/648285
Filed 8/27/03
GAV 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号 Application Number: 特願 2002-256119

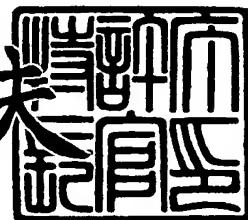
[ST. 10/C]: [JP 2002-256119]

出願人 Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 4674040
【提出日】 平成14年 8月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G03G 15/08
【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置の制御方法
【請求項の数】 11
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 月田 辰一
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 柴田 昌宏
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 境澤 勝弘
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【代理人】
【識別番号】 100075638
【弁理士】
【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置の制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に静電潜像が形成される像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体表面に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記静電潜像へと移動させることによって前記像担持体表面の前記静電潜像を可視化する現像手段と、を有する画像形成装置において、

更に、前記現像手段に備えられた、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有し、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出し、該経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間、空回転させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 更に、前記現像手段内に残存する現像剤量を検知する現像剤残量検知手段を有し、前記現像手段を使用した、2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより算出された前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの前記経過時間情報と、前記現像剤残量検知手段により検出された残存現像剤量情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項 3】 更に、周囲の温度湿度環境状態を検知する環境検知手段を有し、前記現像手段を使用した、2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより算出された前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの前記経過時間情報と、前記環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させることを特徴とする請求項1又は2の画像形成装置。

【請求項4】 前記画像形成前とは、少なくとも、前記現像剤担持体が前記現像剤を前記静電潜像へと移動させる前であることを特徴とする請求項1、2又は3の画像形成装置。

【請求項5】 前記現像剤は、一成分非磁性トナーであることを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記現像剤は、形状係数SF1が100～160、形状係数SF2が100～140であることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記現像手段は、画像形成装置に対し着脱可能な現像カートリッジであることを特徴とする請求項1～6のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記像担持体へ移動させることによって前記像担持体上に像を形成する現像手段と、前記現像手段に備えられた、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有する画像形成装置にて、画像形成動作を制御する画像形成装置の制御方法において、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前に、前記記憶手段と読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出する工程と、

前記算出した経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間、空回転させる工程と、を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項9】 前記画像形成装置は、更に、前記現像手段内に残存する現像剤量を検知する現像剤残量検知手段を有し、

更に、前記記憶手段と読み書き手段とにより前記算出した経過時間情報と、前記現像剤残量検知手段により検出された残存現像剤量情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間

にわたり空回転させる工程、を有することを特徴とする請求項8の画像形成装置の制御方法。

【請求項10】 前記画像形成装置は、更に、周囲の温度湿度環境状態を検知する環境検知手段を有し、

更に、前記記憶手段と読み書き手段とにより前記算出された経過時間情報と、前記環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させる工程、を有することを特徴とする請求項8又は9の画像形成装置。

【請求項11】 像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記像担持体へと移動させることによって前記像担持体上に像を形成するための現像手段と、を有する画像形成装置において、

更に、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有し、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前に、読み書き手段によって、前記記憶手段から前記画像形成履歴に関する情報を読み出して、前回の画像形成終了から今回の画像形成開始時までの経過時間を求めて、該経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間から回転させることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式、静電記録方式等を用い、現像剤担持体による接触現像方式にて現像動作を行う現像手段を有する画像形成装置及び該画像形成装置の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、記録媒体上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複写機、プリンタ

、あるいは、ファクシミリ装置等の画像形成装置においては、感光ドラム等の像担持体上に形成した静電潜像を、現像剤を用いて現像手段により現像剤像（トナー像）として可視化する。

【0003】

このような現像手段として、例えば、乾式一成分接觸現像方式が提案され実用化されている。この場合多くは、回転する像担持体（感光ドラム）と同じく回転する、現像剤を担持した現像ローラ等の現像剤担持体を、適当な相対周速差で押圧もしくは接觸させることで、静電潜像を現像している。加えて、この場合は磁性材料が不要であり、装置の簡略化及び小型化が容易である、非磁性トナーを含む一成分現像剤を使用することでフルカラー画像形成装置に応用が可能である等、多くの利点を有している。

【0004】

近年、需要の多様化の中にあって、例えばオフィス等で使用されるプリンタにより出力される画像のカラー化に対する要望が増加している。

【0005】

これに応えるべく、いくつかの手法によるカラー画像形成装置が提案されているが、その一例として、表面にトナー像が形成される感光ドラム等の第一の像担持体以外に、第一の像担持体より複数色のトナー像が重ねて一次転写される第二の像担持体としての中間転写体を有し、中間転写体上に形成された各色の複合トナー像を一括して転写材に二次転写することで、色ずれのないカラー画像を得ることを目的とした、中間転写体方式のカラー画像形成装置が提案されている。

【0006】

図12にその概略構成図を示すが、矢印の方向に所定のプロセススピードをもって回転駆動される感光ドラム101は、まず、その表面は帯電ローラ102によって、一様に帯電される。次に、画像情報に応じてON/OFF制御されたレーザビーム103による走査露光が施され、感光ドラム101上に静電潜像が形成される。

【0007】

この静電潜像は、現像剤を収容した現像手段によって現像される。本例では、

回転して各現像手段を切り替え可能な回転現像装置104により、現像、可視化される。

【0008】

この回転現像装置104は、4つの各々の現像手段が現像剤担持体である現像ローラ111を有し、その4つの現像手段である、第1色目の現像剤（トナー）としてイエロートナーが収容された第1の現像器104a、第2色目のトナーとしてマゼンタトナーが収容された第2の現像器104b、第3色目のトナーとしてシアントナーが収容された第3の現像器104c、第4色目のトナーとしてブラックトナーが収容された第4の現像器104dを一体化した構成となっており、まず上記静電潜像は、第1色目のトナーとしてイエロートナーが収容された第1の現像器104aにより現像、可視化される。尚、これらのトナーは、一成分非磁性トナーであり、正規の極性は負極性である。

【0009】

可視化された第1のトナー像は、矢印の方向に回転駆動される中間転写体としての中間転写ベルト105と対向する第1の転写部位106において、中間転写ベルト105表面に静電転写（一次転写）される。尚、一次転写が終了した感光ドラム101表面に若干量残存する一次転写残留トナーは、クリーニング装置107により除去される。このクリーニング装置107は、感光ドラム101表面に対し、いわゆるカウンタ方向に当接する弾性部材を有するクリーニングブレード107aを有す。

【0010】

続いて上記工程を第2～第4の現像手段104b～104dを用いて、3回繰り返すことにより中間転写ベルト105上にトナー像が順次重ねて転写される。即ち、マゼンタトナーにより現像された第2のトナー像、シアントナーにより現像された第3のトナー像、ブラックトナーにより現像された第4のトナー像が順次中間転写ベルト105表面に転写、積層される。

【0011】

その後、中間転写ベルト105表面に対して離間状態にあった二次転写ローラ108が中間転写ベルト105表面に圧接、回転駆動され、第2の転写部位10

9に所定のタイミングで搬送されてくる転写材P表面に、中間転写ベルト105表面に形成されたトナー像が一括転写（二次転写）され、この転写材Pは定着装置110へと搬送され、永久画像として定着された後、機外へと排出される。

【0012】

ここでは、各現像手段104a、104b、104c、104dは、カートリッジの形態であり、現像剤担持体である現像ローラ111と、現像ローラ111に当接して、現像ローラ111上のトナー量を規制する現像剤規制部材としての現像ブレード112と、現像ローラ111に当接し、現像ローラ111に一成分非磁性トナーを供給する供給ローラ113と、供給ローラ113近傍にトナーを搬送する攪拌部材114と、を有し、画像形成装置内の現像装置104に対し着脱可能となっている。

【0013】

尚、現像ローラ111は、感光ドラム101に当接、回転することにより、現像手段内に収容されたトナーを担持して感光ドラム101表面の静電潜像部分に送り込む現像動作を行なう。そこで、所謂接触現像方式に適合すべく、少なくとも弾性体を有することが好ましい。そして、現像ローラ111にはトナーを現像ローラ111から感光ドラム101表面へ転移させるために、不図示の現像バイアス電源により所定の直流バイアスが供給される。

【0014】

現像剤担持体としては、弾性及び導電性を有する現像ローラを使用することが多い。即ち、像担持体に押圧もしくは接触させて現像を行うため、特に像担持体が剛体である場合、これを傷つけることを避けるために、現像ローラを弾性体により構成するのである。

【0015】

又、現像ブレード112は、金属薄板のバネ弾性を利用して、現像ローラ111表面に対し軽圧当接される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような一成分非磁性トナーを用いた画像形成装置にあって

は、以下のような不具合が生じる場合があった。

【0017】

良好な画像品位を得るためにトナーの帯電量は適正な大きさにある必要があり、これはトナー自身の帯電量と、現像ローラの回転に伴い、トナーが現像ローラと現像ブレードとの当接ニップ部に搬送され、そこで摺擦による摩擦帯電により得られる帯電量から決定される。

【0018】

そして、例えば長時間の放置状態を経た後に画像形成を行なうような場合にあっては、現像手段内のトナーは、トナー自身の帯電量が減衰しており、装置起動直後の極初期段階においては、特にキャリアを用いない一成分非磁性トナーを使用する場合は、トナーに充分な電荷を付与されず帯電量が充分に得られていない、あるいは均一に保持することができない状態で画像形成が開始されてしまい、このため画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった画像不良が発生する場合がある。

【0019】

特に、図12の画像形成装置にて採用されている所謂接触現像方式においては、現像ローラ111上で生じるトナーの帯電ムラが画像ムラとなって顕在化しやすい。

【0020】

又、この現象は、現像手段内に残存するトナー量が多い場合や、画像形成装置が設置されている周囲の環境が高温高湿環境下であるといったように、トナーの帯電量が得られにくい状況でより顕著に発生する傾向がある。

【0021】

従って、本発明の目的は、現像手段においてトナーを十分に帯電し、トナーの帯電量不足による画像不良を回避し、長時間放置状態を経た後の画像形成においても、良好な画像を形成する画像形成装置及び該画像形成装置の制御方法を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置及び画像形成装置の制御方法にて達成される。要約すれば、第1の本発明は、表面に静電潜像が形成される像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体表面に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記静電潜像へと移動させることによって前記像担持体表面の前記静電潜像を可視化する現像手段と、を有する画像形成装置において、

更に、前記現像手段に備えられた、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有し、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより算出された前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出し、該経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間、空回転させることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0023】

第1の本発明の一実施態様によると、更に、前記現像手段内に残存する現像剤量を検知する現像剤残量検知手段を有し、前記現像手段を使用した、2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより算出された前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの前記経過時間情報と、前記現像剤残量検知手段により検出された残存現像剤量情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させる。

【0024】

第1の本発明の他の実施態様によると、更に、周囲の環境状態を検知する環境検知手段を有し、前記現像手段を使用した、2回目以降の画像形成前の準備工程において、前記記憶手段と読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの前記経過時間情報と、前記環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態において、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させる。

【0025】

第2の本発明は、像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記像担持体へ移動させることによって前記像担持体上に像を形成する現像手段と、前記現像手段に備えられた、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有する画像形成装置にて、画像形成動作を制御する画像形成装置の制御方法において、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前に、前記記憶手段と読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出する工程と、

前記算出した経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間、空回転させる工程と、を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法を提供する。

【0026】

第2の本発明の一実施態様によると、前記画像形成装置は、更に、前記現像手段内に残存する現像剤量を検知する現像剤残量検知手段を有し、

更に、前記記憶手段と読み書き手段とにより前記算出した経過時間情報と、前記現像剤残量検知手段により検出された残存現像剤量情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させる工程、を有する。

【0027】

第2の本発明の他の実施態様によると、前記画像形成装置は、更に、周囲の温度湿度環境状態を検知する環境検知手段を有し、

更に、前記記憶手段と読み書き手段とにより前記算出された経過時間情報と、前記環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間にわたり空回転させる工程、を有する。

【0028】

第3の発明は、像担持体と、現像剤を収容し、前記像担持体に当接する回転可能な現像剤担持体を備え、該現像剤担持体が前記現像剤を前記像担持体へと移動させることによって前記像担持体上に像を形成するための現像手段と、を有する画像形成装置において、

更に、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段と、前記現像剤担持体を前記像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、前記記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有し、

前記現像手段を使用した2回目以降の画像形成前に、読み書き手段によって、前記記憶手段から前記画像形成履歴に関する情報を読み出して、前回の画像形成終了から今回の画像形成開始時までの経過時間を求めて、該経過時間情報に応じて、前記接離機構により前記像担持体と前記現像剤担持体とを離間させた状態で、前記現像剤担持体を所定時間から回転させることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置及び画像形成装置の制御方法を図面に則して更に詳しく説明する。

【0030】

実施例1

本発明に係る画像形成装置の一例であるカラー画像形成装置を図1の概略構成図に示す。図1において、第1の像担持体としての感光ドラム1としては、OPC等の感光材料がアルミニウム等のシリンダ状の基体の外周面に形成されたものを使用しており、その外径は50mmである。上記感光ドラム1は、矢印の方向に120mm/secの周速度をもって回転駆動される。

【0031】

本明細書では、画像形成装置が行う画像形成とは、外部情報より感光ドラム1に静電潜像を形成し、それを現像して可視化して現像剤像（トナー像）とし、それを紙等の転写材Pに記録する動作であり、それが行われる工程を画像形成工程とする。

【0032】

画像形成工程における画像形成動作について詳しく説明すると、まず、感光ドラム1の表面が、帯電装置としての帯電ローラ2によって、暗部電位VDとして約-700vに一様に帯電される。この帯電ローラ2には、直流電圧に交流電圧を重畠した振動電圧が印加されている。

【0033】

次に第1の画像情報に応じてON/OFF制御されたレーザビーム3による走査露光が施され、明部電位VLとして約-150vの第1の静電潜像が形成される。

【0034】

このように形成された静電潜像は、回転現像装置4により、現像・可視化される。現像装置4は、現像手段として、第1色目の現像剤（トナー）としてイエロートナーが収容された第1の現像器4a、第2色目のトナーとしてマゼンタトナーが収容された第2の現像器4b、第3色目のトナーとしてシアントナーが収容された第3の現像器4c、第4色目のトナーとしてブラックトナーが収容された第4の現像器4dが搭載されており、所定の切り替え時間をもって、これら各現像器4a、4b、4c、4dを感光ドラム1に対向した現像位置へ回転移動させることで順次切り替え可能である。

【0035】

各現像器4a～4dである現像手段は、現像器内の各色のトナーを感光ドラム1表面へと移動させる現像剤担持体としての現像ローラ5と、現像ローラ5にトナーを供給するための回転可能な供給ローラ6と、現像ローラ5表面に担持されるトナー量を規制するための現像剤規制部材としての現像ブレード7、供給ローラ6近傍にトナーを搬送する回転可能な攪拌部材8とから構成され、更に、後に詳しく説明する画像形成履歴を記録、参照可能なフラッシュメモリ等の記憶手段としてのメモリ部Bを有している。

【0036】

回転現像装置4の回転によって、回転現像装置4に搭載された各現像器4a～4dは、感光ドラム1と対向する現像位置に順次移動する。感光ドラム1に対向

した現像器、ここでは現像器4aとすると、不図示のモータにより矢印の方向に現像ローラ5が回転駆動するとともに、クラッチ等を有する接離機構40により、現像器4aが感光ドラム1方向へと加圧移動させられ、現像器4aが備えた現像ローラ5が感光ドラム1表面に回転、当接する。現像ローラ5の回転周速は、感光ドラム1の回転周速と同等か、それよりも速いことが一般的である。

【0037】

現像ローラ5に対しては、不図示の高圧電源により、所定の直流バイアスが印加され、感光ドラム1上の被露光部電位とこのバイアスとの電位差により現像ローラ5上のトナーが感光ドラム1上の被露光部即ち静電潜像部分に転移することにより可視化され、現像が行なわれる。

【0038】

このように、現像ローラ5が、接離機構40によって、感光ドラム1表面に押圧若しくは接触して現像を行なう接触現像方式のため、芯金の外周面にゴム等の弾性層を有する形態のものが用いられることが好ましい。

【0039】

現像ブレード7は、金属薄板にて構成され、薄板のバネ弾性を利用して、現像ローラ5表面に軽圧当接され、現像ローラ5の回転に伴い、この現像ローラ5と現像ブレード7との当接ニップ部に搬送されてくるトナーを摺擦、摩擦帶電させることにより電荷を付与するとともに、層厚規制する。

【0040】

金属薄板の材質としては、ステンレス鋼、リン青銅等が使用可能であるが、本実施例においては、厚さ0.1mmのリン青銅薄板を用いた。

【0041】

尚、上記イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナーの正規の帶電極性は負極性である。そしてまず、上記第1の静電潜像は、第1色目のトナーとしてイエロートナーが収容された第1の現像器4aにより現像、可視化される。

【0042】

可視化された感光ドラム1上のイエロートナー像は、矢印の方向に回転駆動さ

れる中間転写体としての中間転写ベルト9と対向する第1の転写部位10aにおいて、不図示の高圧電源により一次転写ローラ11に対してトナーの正規の帶電極性とは逆極性の電圧（一次転写バイアス）が印加され、中間転写ベルト9表面に静電転写（一次転写）される。

【0043】

上記中間転写ベルト9は、懸架ローラ12a、12b、12cにより支持されるとともに、上記感光ドラム1に対して、一次転写ローラ11により所定の押圧力をもって圧接されつつ、感光ドラム1の周速度と略等速の周速度をもって矢印の方向に回転駆動される。

【0044】

尚、一次転写が終了した感光ドラム1表面に若干量残存する一次転写残留トナーは、クリーニング装置13により除去される。このクリーニング装置13は、板金等で構成された支持部材の先端部に、ウレタンゴム等で構成される弾性部材を有するクリーニングブレード13aを具備しており、上記弾性部材の先端部を上記感光ドラム1表面に対して、いわゆるカウンタ方向から所定の押圧力で当接させることにより、一次転写残留トナーを感光ドラム1表面から除去する。

【0045】

更に、上記工程を、現像器4b～4dを用いて、3回繰り返し、その都度、マゼンタトナーにより現像されたマゼンタトナー像、シアントナーにより現像されたシアントナー像、ブラックトナーにより現像されたブラックトナー像が順次中間転写ベルト9表面に転写、積層される。

【0046】

その後、中間転写ベルト9表面に対して離間状態にあった二次転写ローラ14を、所定の押圧力で中間転写ベルト9を介して懸架ローラ12cに圧接させて、回転駆動する。

【0047】

二次転写ローラ14に対しては、不図示の高圧電源により、トナーの正規の帶電極性とは逆極性の電圧（二次転写バイアス）が印加されることにより、第2の転写部位10bにレジローラ15により所定のタイミングをはかり搬送されてく

る転写材P表面に、中間転写ベルト9表面に積層形成されたトナー像が一括転写（二次転写）され、この転写材Pは、定着装置16へと搬送され、永久画像として定着された後、機外へと排出される。

【0048】

尚、二次転写が終了した中間転写ベルト9表面に若干量残存する二次転写残留トナーは、所定のタイミングをもって中間転写ベルト9表面に当接するクリーニング装置17により除去される。

【0049】

上記は1枚の転写材Pにおける画像形成工程であり、1回の画像形成とされるが、複数枚の転写材Pに対して連続して上記の画像形成工程を行い、連続して画像形成される場合がある。この複数枚連続して画像形成を行う場合は、1枚目の画像形成工程開始から最後の1枚の画像形成工程終了までを1回の画像形成とする。

【0050】

上記の画像形成装置において、回転現像装置4に備えられた現像器4a～4dに収納された現像剤である、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナーとしては、一成分非磁性トナーが用いられており、上記に説明したように、現像ローラ5の回転により、感光ドラム1の静電潜像部分にトナーを送り込む接触現像方式を採用している。

【0051】

そこで、次に、本実施例で用いたトナーについて説明する。

【0052】

本発明に係るトナーは、例えば懸濁重合法により製造され、その粒径は約5～7μmの実質的球形であり、低軟化物質（ワックス成分）を内包した、一成分非磁性微粒径重合トナーである。

【0053】

透過電子顕微鏡（TEM）を用いたトナー粒子の断層面観察において、ワックス成分が結着樹脂と相溶しない状態で、実質的に球状及び／又は紡錘形で、結着樹脂から盛り上がるような島状に分散されていることが好ましい。

【0054】

ワックス成分を上記の如く分散させ、トナー中に内包化させることによりトナーの劣化や画像形成装置への汚染等を防止することができるので、良好な帶電性が維持され、ドット再現に優れたトナー像を長期にわたって形成し得ることが可能となる。又、加熱時にはワックス成分が効率よく作用するため、低温定着性と耐オフセット性を満足なものとする。

【0055】

本発明において、トナー粒子の断層面を観察する具体的な方法としては、常温硬化性のエポキシ樹脂中にトナー粒子を充分分散させた後、温度40℃の雰囲気中で2日間硬化させることにより得られた効果物を四三酸化ルテニウム、必要により四三酸化オスミウムを併用し染色を施した後、ダイヤモンド歯を備えたミクロトームを用い薄片状のサンプルを切り出し、透過電子顕微鏡（TEM）を用いトナー粒子の断層形態を観察する。

【0056】

本発明においては、用いるワックス成分と外殻を構成する樹脂との若干の結晶化度の違いを利用して材料間のコントラストを付けるため、四三酸化ルテニウム染色法を用いることが好ましい。

【0057】

本発明に係るワックス成分は、示差走査熱量計により測定されるDSC曲線において、昇温時に40～130℃の領域に最大吸熱ピークを有するものが用いられる。この温度領域に最大吸熱ピークを有することにより低温定着に大きく貢献しつつ、離型性をも効果的に発現する。

【0058】

最大吸熱ピークが40℃未満であると、ワックス成分の自己凝集力が弱くなり、結果として耐高温オフセット性が悪化すると共に、グロスが高くなりすぎる。一方、最大吸熱ピークが130℃を越えると定着温度が高くなると共に、定着画像表面を適度に平滑化させることが困難となるため、特にカラートナーに用いた場合には混色性低下の点から好ましくない。

【0059】

更に、水系媒体中で造粒、重合を行い重合方法により直接トナーを得る場合、最大吸熱ピーク温度が高いと、主に造粒中にワックス成分が析出する等の問題を生じ、好ましくない。

【0060】

ワックス成分の最大吸熱ピーク温度の測定は、「ASTM D 3418-8」に準じて行なう。

【0061】

測定には、例えば、パーキンエルマー社製DSC-7を用いる。装置検出部の温度補正はインジウムと亜鉛の融点を用い、熱量の補正についてはインジウムの融解熱を用いる。測定サンプルにはアルミニウム製パンを用い、対照用に空パンをセットし、1回昇温-降温させることにより前履歴をとった後、昇温速度10°C/minで測定を行う。

【0062】

上記ワックス成分としては、具体的にはパラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、フィッシャートロピッシュワックス、アミドワックス、高級脂肪酸、エステルワックス、及びこれらの誘導体、又はこれらのグラフト／ブロック化合物等が利用できる。

【0063】

本発明に係るトナーは、画像解析装置で測定した形状係数SF1の値が100～160であり、形状係数SF2の値が100～140であることが好ましく、形状係数SF1の値が100～140であり、形状係数SF2の値が100～120であれば更に好ましい。

【0064】

又、上記の条件を満たし、且つ(SF2)/(SF1)の値を1.0以下とすることにより、トナーの諸特性のみならず、画像解析装置とのマッチングがきわめて良好なものとなる。

【0065】

トナー像の転写効率を高めるためには、形状係数SF2は、100～140であり、(SF2)/(SF1)の値が1.0以下であるのが好ましい。

【0066】

本発明に用いられる形状係数を示すSF1、SF2とは、日立製作所製FE-SEM (S-800) を用い倍率500倍に拡大したトナー像を100個無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置 (Luzex3) に導入し解析を行い下式より算出し得られた値を形状係数SF1、SF2と定義した。

【0067】

$$SF1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (\pi / 4) \times 100$$

$$SF2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (1 / 4\pi) \times 100$$

AREA : トナー投影面積、

MXLNG : 絶対最大長、

PERI : 周長

【0068】

トナーの形状係数SF1は図2に示したトナー形状におけるMXLNGとAREAと、上記のSF1の式を参照すれば理解できるように、トナー粒子の丸さの度合を示し、数値が大きくなると、球形から徐々に不定形となる。SF2は図3に示したトナー形状におけるPERIとAREAと、上記のSF2の式を参照すれば理解できるように、トナー粒子の凹凸度合を示し、数値が大きくなると、トナー表面の凹凸が顕著となる。

【0069】

形状係数SF1が160を越える場合には、転がり抵抗が低くなるためトルクが増大したり、摩擦が大きくなるため、摩擦熱が大きくなり熱劣化を起こしやすい。又、形状係数SF2が140より大きく、(SF2) / (SF1) の値が1.0を超える場合、トナー粒子の表面が滑らかではなく、多数の凹凸をトナー粒子が有しており、感光ドラム1から転写材Pへの転写効率が低下する傾向にある。

【0070】

更には、本発明で使用するトナー粒子としては、トナー粒子表面が外添剤で被覆された物を用い、トナーが所望の帯電量が付与されるようにすることが好まし

い。

【0071】

その意味で、トナー表面の外添剤被覆率が、5～99%、更には10～99%であることが好ましい。

【0072】

トナー表面の外添剤被覆率は、日立製作所製FE-SEM (S-800) を用いトナー像を100個無作為にサンプリングし、その画像情報はインターフェースを介してニコレ社製画像解析装置 (Lusex3) に導入する。

【0073】

得られる画像情報は、トナー粒子表面部分と外添剤部分との明度が異なるため、2値化して、外添剤部分の面積SGとトナー粒子部分の面積（外添剤部分の面積も含む）STに分けてもとめ、下記式により算出する。

【0074】

$$\text{外添剤被覆率 (\%)} = (SG / ST) \times 100$$

【0075】

本発明に使用される外添剤としては、トナーに添加した時の耐久性の点から、トナー粒子の重量平均径の1/10以下の粒径であることが好ましい。この添加剤の粒径とは、電子顕微鏡におけるトナー粒子の表面観察により求めたその平均粒径を意味する。

【0076】

外添剤としては、例えば、金属酸化物（酸化アルミニウム、酸化チタン、チタン酸ストロンチウム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、酸化クロム、酸化錫、酸化亜鉛等）、窒化物（窒化ケイ素等）、炭化物（炭化ケイ素等）、金属塩（硫酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等）、脂肪酸金属塩（ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等）、カーボンブラック、シリカ等が用いられる。

【0077】

本発明においては、トナー粒子中（100重量部）に補助粒子を外添した。外添した補助粒子は負極性外添剤としてシリカを1重量部、正極性外添剤として酸

化チタン0.1重量部を加えた。特に、正極性外添剤を加えた場合には、トナーの流動性の調節、トナーへの帶電性付与が可能である。

【0078】

これら外添剤は、トナー粒子100重量部に対し、0.01～1.0重量部が用いられ、好ましくは、0.05～5重量部が用いられる。

【0079】

外添剤の添加量が0.01重量部未満の場合には、一成分系現像剤の流動性が悪化し、転写及び現像の効率が低下してしまい、画像の濃度ムラや画像部周辺にトナーが飛び散ってしまう、所謂飛び散りが発生する。

【0080】

一方、外添剤の量が1.0重量部を越える場合には、過多な外添剤が感光ドラムや現像ローラに付着してトナーへの帶電性を悪化させたり、画像を乱したりする。

【0081】

これら外添剤は、単独で用いても、又、複数併用しても良い。又、各々疎水化処理を行ったものが、より好ましい。

【0082】

本実施例のような一成分非磁性トナーを用いた接触現像方式をとる画像形成装置においては、従来例に説明したようなトナーの帶電量の不足による画像濃度不足、画像濃度の不均一等の画像不良が発生することがある。

【0083】

そこで、本発明においては、図1に示されているとおり、現像手段4a～4dには、各々、現像ローラ5、供給ローラ6、現像ブレード7、攪拌部材8等に加え、画像形成履歴を記録、参照可能なフラッシュメモリ等の記憶手段としてのメモリ部Bが備えられており、前回の画像形成において使用された現像手段4a～4dのメモリ部Bには、上記の画像形成工程に従ってなされた前回の画像形成終了時刻を記憶している。画像形成装置製造時から初めて使用される現像手段の場合は、その現像手段のメモリ部Bには、画像形成履歴なしと記録されている。

【0084】

又、連続画像形成を含む、上記の1回分の画像形成を開始する前には、不図示のパーソナルコンピュータ等のホスト機器から画像形成指令が発信されてから行われる、定着装置の加熱等の所謂前回転と称される準備工程が設けられる。

【0085】

そして、製造された画像形成装置において、ある現像手段の使用した画像形成が2回目以降である場合は、この現像手段を使用した1回分の画像形成を開始する時、準備工程において、この記憶手段に記憶された前回の画像形成終了時刻から今回の不図示のパーソナルコンピュータ等のホスト機器から画像形成指令発信時刻までの経過時間を算出して、その経過時間に応じてこの現像手段における現像ローラの回転時間を、後に図5のフローチャートを用いて説明するような本発明に係る制御方法にて制御することによって、トナーの帶電量不足を回避するものである。

【0086】

そこで、次に、本発明の画像形成装置の制御方法に関わる画像形成装置の現像器に設けられたメモリ部Bと画像形成装置本体との通信について図4を参照しつつ説明する。

【0087】

メモリ部Bには情報を記憶するための記憶部Fが設けられている。この記憶部Fには、前述したようにフラッシュメモリやEEPROM、また、FEPROM（強誘電体メモリ）等の不揮発性の記憶素子であればどのような素子でも適用可能である。このメモリ部Bに対しては、画像形成装置Aに具備された読み書き手段（読み書き制御部）Cによりアクセス可能となる。

【0088】

画像形成装置本体Aにおいては、画像形成をコントロールするためのプロセス制御部Pを有しており、プロセス制御部Pには、メモリ部Bの記憶部Fにアクセスして情報を読み出すか、又は、書き込み制御を行なうための読み書き制御部Cを有しており、本実施例においては、画像形成装置の画像形成工程が終了した時点での日付情報（日時）を記憶部Fの所定の領域に記憶させる。

【0089】

又、読み書き制御部Cは、画像形成装置のプロセスを制御するプロセス制御部P（C P U）が読み書き制御を行なっても良いし、別の専用の制御部を設けて制御してもよい。

【0090】

又、読み書き制御部Cとメモリ部Bとの通信は、信号線を接続（又は接触）させて通信を行なっても良いし、アンテナを用いた電磁波による通信や光通信等の無線で通信する方式であっても良い。

【0091】

ここで、本発明に係る画像形成装置の制御方法に従った動作、特に、1回分の画像形成前の準備工程における制御方法に従った動作に関し、図5のフローチャートを用いて説明する。

【0092】

尚、1回分の画像形成とは、上記に説明したように、1枚の転写材Pにおける画像形成工程を行う動作か、又は、複数枚の転写材Pに対して上記の画像形成工程を繰り返し行う動作のこととする。そして、この、準備工程が行われる、1回分の画像形成前とは、不図示のパーソナルコンピュータ等のホスト機器から画像形成指令が発信されてから、少なくとも、感光ドラム1に静電潜像が形成され、始動する現像手段、ここでは第1色目の現像器4aが動作するまでの時間帯のことを意味する。

【0093】

まず、ステップS1で、前回の1回分の画像形成が終了すると直ちに、画像形成装置Aの読み書き制御部Cにより、ステップS2で、各現像器4a～4dの記憶媒体に画像形成終了時刻が記録される。尚、ここでは、前回の画像形成には、現像器4a～4dの全てが使用されたこととする。

【0094】

尚、この時には現像手段4a～4dの接離機構40により現像ローラ5は、感光ドラム1より離接している状態である。

【0095】

そして次に、ステップS3で、パーソナルコンピュータ等のホスト機器から新

たな画像形成指令が発信され、それを受けると、ステップS4で、読み書き制御部Cを介して記憶手段Bに記録されている、前回の画像形成終了時刻から、今回の画像形成指令が受信された時刻である画像形成開始時刻までの経過時間Tを算出し、このTの値に応じて、今回の画像形成前に行なわれる準備工程において現像ローラ5を空回転させるべき時間を決定する。

【0096】

そして、例えばT=3時間の場合にあっては、T≤2のステップS5でNOであり、ステップS7に進んで、T≤4かどうかで、YESと判定されるため、ステップS8に進み、各現像器4a～4dに装着された現像ローラ5が矢印の方向に5秒間空回転する。

【0097】

まずイエロートナーが収容された第1の現像器4aが、感光ドラム1と対向する現像位置に移動し、現像ローラ5が感光ドラム1表面から離間した状態で、不図示のモータにより5秒間にわたり、現像ローラ5が回転駆動する。

【0098】

これが終了すると、再び現像装置4が矢印の方向に回転し、マゼンタトナーが収容された第2の現像器4bが、感光ドラム1と対向する現像位置に移動し、現像ローラ5が感光ドラム1表面から離間した状態で、不図示のモータにより5秒間にわたり、回転駆動する。

【0099】

以後、シアントナーが収容された第3の現像器4c、ブラックトナーが収容された第4の現像器4dに関しても同様に、現像ローラ5が不図示のモータにより5秒間にわたり回転駆動させられた後、正規の画像形成工程が開始される。

【0100】

T≤2のステップS5でYESの場合には、ステップS6に進み、3秒間にわたって現像ローラ5が回転駆動する。又、T≤4のステップS7でNOの場合には、ステップS9に進み、10秒間にわたって現像ローラ5を回転駆動する。

【0101】

尚、回転のオンオフは、画像形成装置内のプロセス制御手段Pによって制御さ

れる。

【0102】

図5のフローチャートに従って以上に説明したように、本発明の画像形成装置の制御方法においては、現像手段に設けられた記憶手段が、この現像手段を用いた1回の画像形成を終了した時刻を記憶し、次の1回分の画像形成前の準備工程において、前回の画像形成工程を終了した時刻から次の画像形成を開始した時刻までの時間を算出する工程が設けられる。そして、この画像形成の終了と開始との時間間隔である、経過時間の長さによって、前回転中の現像ローラの回転時間を決定する工程が設けられる。

【0103】

尚、画像形成装置製造から初めて使用される現像手段においては、ステップS7の $T \leq 4$ 時間において、NOと判断され、現像ローラ5は、10秒間回転される。

【0104】

これにより、例えば長時間の放置状態を経た後に画像形成を行なう場合にあっても、画像形成工程前に、予めトナーに充分な電荷を付与することが可能となり、画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった不具合の発生を防止することが可能となる。

【0105】

又、上記現像ローラの空回転工程を、現像ローラが感光ドラム表面から離間した状態で行なうため、感光ドラム表面へのトナーの不必要な転移や機内飛散等の不具合の発生も防止可能となる。

【0106】

上記は、4台の現像器4a～4d全てを使用して画像形成がなされる場合であるが、単色画像形成時等、全ての現像器が使用されない場合があり、この時動作しない現像器が存在する。こういう場合、それぞれの現像器について経過時間Tが違った数値になることがあるが、画像履歴を記憶する記憶手段Bが現像器毎に備えられているため、現像器毎に図5に示したような動作を行い、その現像器毎に経過時間Tを算出し、それぞれにおける準備工程での回転時間を定めることが

できる。

【0107】

実施例2

以下に、本発明に係る画像形成装置及びその制御方法の他の実施例を示すが、実施例に述べた部材と同一の部材については同一の番号を付し説明を省略する。

【0108】

本実施例の画像形成装置においては、各現像器4a～4d内に残存しているトナー量を検知する現像剤残量検知手段（トナー量検知手段）が設けられ、画像形成装置の制御方法に従って、1回の画像形成前の準備工程に行なわれる各現像器4a～4dの現像ローラ5の空回転時間を、各現像器4a～4d内に残存しているトナー量に応じて可変であることを特徴とする。

【0109】

この目的とするところは、現像器4a～4d内に残存しているトナー量によって、現像ローラの空回転時間を調整して、トナーに対し、過度なストレスを及ぼさないように制御することにある。現像時の、トナーに対する電荷付与性は、現像器内に残存しているトナー量によって差異がある。即ち、トナー残量が多く、均一な電荷付与が比較的困難な場合には、現像ローラ5の空回転時間を長く設定することにより充分な電荷付与を行ない、又、トナー残量が少なく、均一な電荷付与が比較的容易な場合には、現像ローラ5の空回転時間を短く設定する。

【0110】

各現像器4a～4d内に残存しているトナー量を検出する現像剤残量検知手段（トナー量検知手段）としては、周知の圧電センサ方式、磁気センサ方式、光学検知方式、アンテナ検知方式等が用いられるが、本実施例においては、図6に示すように、現像器4a～4dの所定部を光が通過するように、光を射出する発光素子21と、その光を受ける受光素子22とが画像形成装置A内に配設され、現像器4a～4dの光路上には透光性の窓23が設けられており、トナーの攪拌部材8の回転に同期して透光性の窓を拭き取り、その際に検知される受光量の変化で現像器内のトナー残量を検知する光学検知手段を用いた。

【0111】

尚、発光素子 21 及び受光素子 22 は、画像形成装置内のどこに幾対設けられてもよく、各現像器 4a ~ 4d 毎に計 4 対設けられても、全ての現像器 4a ~ 4d の窓に光が通過するように 1 対だけ設けられてもよい。

【0112】

図 7 は、メモリ部 B の記憶部 F に画像形成装置の画像形成工程が終了した時点での日付情報（日時）に加えて、トナー残量情報 M をも記憶していることが示されている。トナー残量検知がなされない場合は、図 7 (a) に示すように、画像形成終了時刻及びプリント枚数が記憶されているが、トナー残量検知が行われると、図 7 (b) のように、トナー残量が画像形成終了時刻の次に書き込まれる。

【0113】

ここで、本発明に係る画像形成装置の制御方法に従った動作、特に画像形成前の準備工程における制御方法に従った動作に関し、図 8 を参照しつつ説明する。

【0114】

まず、ステップ S1 で、現在行なわれている画像形成工程が終了すると直ちに、ステップ S2 で、画像形成装置の読み書き手段である、図 4 に示される読み書き制御部 C により、各現像器 4a ~ 4d のメモリ部 B の記憶部 F に画像形成終了時刻が記録されるとともに、ステップ S3 で、前記トナー残量検知手段により検出された各現像器 4a ~ 4d 内のトナー残量情報 M が記録される。

【0115】

尚、この時には現像手段 4a ~ 4d の接離機構 40 により現像ローラ 5 は、感光ドラム 1 より離接している状態である。

【0116】

そして次に、ステップ S4 で、パーソナルコンピュータ等のホスト機器から新たな画像形成指令を受けると、ステップ S5 で、読み書き制御部 C を介して記憶手段 B に記録されている、先の画像形成終了時刻からの経過時間 T を算出するとともに、この T の値と、同時に読み出した各トナー残量情報 M の値とに応じて、画像形成工程前に現像ローラ 5 を空回転させるべき時間が決定される。

【0117】

そして例えば T = 3 時間であり、イエロートナー残量 40 %、マゼンタトナー

残量 80% の場合にあっては、 $T \leq 2$ のステップ S 6 で NO と判定され、 $T \leq 4$ のステップ S 10 に進み、 YES と判定され、ステップ S 11 に進む。更に、イエロートナーが 40% であるから、イエローの場合は、 $M \leq 50\%$ のステップ S 11 で YES と判定され、ステップ S 12 に進む。よって、まずイエロートナーが収容された現像器 4a が、図 1 の矢印の方向に回転して、感光ドラム 1 と対向する現像位置に移動され、現像ローラ 5 が感光ドラム表面から離間した状態で、不図示のモータにより 3 秒間にわたり、現像ローラが空回転駆動させられる。

【0118】

これが終了すると、次に、本実施例ではマゼンタの場合は、 $M \leq 50\%$ のステップ S 11 で NO と判定されるので、ステップ S 13 に進み、マゼンタトナーが収容された第 2 の現像器 4b が、図 1 の矢印の方向に回転して、感光ドラム 1 と対向する現像位置に移動され、現像ローラ 5 が感光ドラム 1 表面から離間した状態で、不図示のモータにより 5 秒間にわたり、空回転駆動する。

【0119】

以後、シアントナーが収容された第 3 の現像器 4c、ブラックトナーが収容された第 4 の現像器 4d に関しても同様に、トナー残量に応じた時間にわたり、各々の現像ローラ 5 が不図示のモータにより空回転駆動させられた後、正規の画像形成が開始される。

【0120】

本実施例の画像形成装置では、ステップ S 6 で $T \leq 2$ 時間と判断された時に、ステップ S 7 に進み、 $M \leq 50\%$ で YES の時は、ステップ S 8 で現像ローラ 5 の空回転時間は 2 秒間、NO の時は、ステップ S 9 に進み、現像ローラ 5 の空回転時間は 3 秒間となる。

【0121】

そして、前回の画像形成終了から経過時間が長く、ステップ S 10 で $T \leq 4$ 時間で、NO と判断された場合は、ステップ S 14 に進み、 $M \leq 50\%$ で、YES の時はステップ S 15 で、現像ローラ 5 の空回転時間は 7 秒となり、NO の時は、ステップ S 16 で、現像ローラの空回転時間は 10 秒となる。

【0122】

以上説明したように、本実施例では、画像形成装置の制御方法において、経過時間Tと現像器内のトナー残量情報Mに基づいて空回転時間を決定する工程が設けられている。

【0123】

このように、前回の画像形成終了後の経過時間と共に、トナー残量に相関させた制御を行うことにより、長時間の放置状態を経た後に画像形成を行なう場合にあっても、各色毎に画像形成前に、予めトナーに充分な電荷を付与することが可能となり、画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった不具合の発生を防止することが可能となる。

【0124】

又、上記現像ローラの空回転工程を、現像ローラが感光ドラム表面から離間した状態で行なうため、感光ドラム表面へのトナーの不必要的転移や機内飛散等の不具合の発生も防止可能となる。

【0125】

尚、本実施例において述べたトナー残量に応じた現像ローラ空回転時間は一例であり、これに限定されるものではない。

【0126】

実施例3

以下に、本実施例の画像形成装置及び画像形成装置の制御方法に係る他の実施例を示すが、前記実施例に述べた部材と同一の部材については同一の番号を付し説明を省略する。

【0127】

本実施例の画像形成装置は、画像形成装置が設置されている周囲の温度湿度環境状態を自動的に検知する現像剤残量検知手段が設けられ、画像形成前の準備工程に行なわれる各現像器4a～4dの現像ローラ5の空回転時間を、ここで検知された環境情報に応じて可変であることを特徴とする。

【0128】

この目的とするところは、画像形成装置が設置されている周囲の環境状態によって、トナーに対し、過度なストレスを及ぼさないように制御することにある。

画像形成装置が設置されている周囲の環境状態によって、トナーに対する電荷付与性に差異があり、高温高湿環境下のように、均一な電荷付与が比較的困難な場合には、現像ローラの空回転時間を長く設定することにより充分な電荷付与を行ない、又、低温低湿環境下のように、均一な電荷付与が比較的容易な場合には、現像ローラの空回転時間を短く設定する。

【0129】

まず、この環境検知手段について説明すると、本実施例における画像形成装置にあっては、帯電手段として図1に示されているような帯電ローラ2が具備されているが、一般的にこれを構成する材料は、周囲の環境状態に応じてその抵抗値が変化するという特徴を有しており、低温低湿環境下においては、常温常湿環境下に比べ帯電ローラ2の抵抗値が上昇する傾向にあり、逆に高温高湿環境下においては、常温常湿環境下に比べ帯電ローラ2の抵抗値が下降する傾向にあるため、この帯電ローラ2の抵抗値を検知することにより、画像形成装置が設置されている周囲の環境状態を認識することが可能となり、環境検知手段として有効である。

【0130】

ここで、本実施例に係る画像形成装置を用い、帯電ローラ2が回転する感光ドラム1の非画像形成領域に当接している際に、この帯電ローラ2に対して-20 μ Aに定電流制御された直流バイアスを印加した場合に発生する電圧の環境依存性に関する実験結果を図9に示す。

【0131】

これによれば、常温常湿環境下における発生電圧が-1.7kVであるのに対し、低温低湿環境下においては帯電ローラ2の抵抗値が比較的高いために、この時に発生する電圧は-2.0kVと高く、逆に高温高湿環境下においては、帯電ローラ2の抵抗値が比較的低いために、この時に発生する電圧は-1.2kVと低くなる。

【0132】

よって、帯電ローラ2の抵抗値のバラツキをも考慮し、上記発生電圧が、予め設定された値よりも高いか低いかを検知することにより、画像形成装置が設置さ

れている周囲の環境状態を識別することが可能となる。

【0133】

そこで、本実施例においては、周囲の環境状態が低温低湿環境であると判断する出力電圧の下限値を -1.8 kV 、周囲の環境状態が高温高湿環境であると判断する出力電圧の上限値を -1.3 kV に設定した。

【0134】

ここで、本発明に係る画像形成装置の制御方法に従った動作、特に画像形成工程前の準備工程における制御方法に従った動作に関し、図10を参照しつつ説明する。

【0135】

まず、ステップS1で、現在行なわれている画像形成工程が終了すると直ちに、ステップS2で、画像形成装置Aの読み書き制御部Cにより、各現像器4a～4dの記憶手段Bに画像形成終了時刻が記録される。

【0136】

尚、この時には現像手段4a～4dの接離機構40により現像ローラ5は、感光ドラム1より離接している状態である。

【0137】

そして次に、ステップS3で、パソコン用コンピュータ等のホスト機器から新たな画像形成指令を受けると、ステップS4で、読み書き制御部Cを介して記憶手段Bに記録されている、先の画像形成工程終了時刻からの経過時間Tを算出するとともに、このTの値と、上述したような、画像形成装置に具備された帯電ローラ2を利用することにより得られた周囲の環境情報とに応じて、画像形成工程前に現像ローラ5を空回転させるべき時間が決定される。

【0138】

そして、ステップS5にて帯電ローラ2が回転する感光ドラム1の非画像形成領域に当接している際に、ステップS6でこの帯電ローラ2に対して $-20\mu\text{A}$ に定電流制御された直流バイアスを印加する。

【0139】

T=5時間の場合を例に説明する。高温高湿環境であると認識した場合、即ち

、ステップS6でこの帶電ローラに対して $-20\mu A$ に定電流制御された直流バイアスを印加した時、ステップS7でその時の出力電圧値 $|V|$ を判断し、出力電圧値 $|V| < 1.3 kV$ と判断された時は、 $T \leq 2$ のステップS8に進み、そこでNOと判定され、次の $T \leq 4$ のステップS10でNOと判定されるので、ステップS12に進み、各現像器が装着された現像装置が矢印の方向に回転し、まずイエロートナーが収容された第1の現像器4aが、感光ドラム1と対向する現像位置に移動され、現像ローラ5が感光ドラム1表面から離間した状態で、不図示のモータにより15秒間にわたり、現像ローラ5が空回転駆動させられる。

【0140】

これが終了すると、再び回転現像装置4が矢印の方向に回転し、マゼンタトナーが収容された第2の現像器4bが、感光ドラム1と対向する現像位置に移動され、現像ローラ5が感光ドラム1表面から離間した状態で、不図示のモータにより15秒間にわたり、現像ローラ5が空回転駆動させられる。

【0141】

以後、シアントナーが収容された第3の現像器4c、ブラックトナーが収容された第4の現像器4dに関しても同様に、現像ローラ5が不図示のモータにより15秒間にわたり空回転駆動させられた後、正規の画像形成工程が開始される。

【0142】

本実施例では、図10のフローチャートに示すとおり、画像形成工程終了からの経過時間T、帶電ローラ2からの出力電圧値Vから適切な現像ローラ5の空回転時間を決定することを特徴としている。

【0143】

図10のフローチャートより、本実施例では、上記のように高温高湿環境で、 $T \leq 2$ 時間の時は現像ローラ5の空回転時間は5秒間であり、 $2 \text{時間} < T \leq 4$ 時間では空回転時間は8秒間、 $T > 4$ 時間では、上記のように15秒間となる。又、ステップS7にて出力電圧 $|V|$ が $1.3 kV \leq |V| \leq 1.8$ である、常温常湿環境では、 $T \leq 2$ 時間の時は現像ローラの空回転時間は3秒間、 $2 \text{時間} < T \leq 4$ 時間の時は5秒間、 $T > 4$ 時間の場合は10秒間となる。ステップS7にて出力電圧 $|V|$ が $1.8 kV < |V|$ である低温低湿状態では、 $T \leq 2$ 時間では

現像ローラの空回転時間は2秒間で、2時間<T≤4時間の時は4秒間、T>4時間の時は8秒間となる。

【0144】

つまり、本発明の画像形成装置の制御方法においては、記憶手段と読み書き手段とにより算出された経過時間情報と、環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、感光ドラムと現像剤ローラとを離間させた状態で、現像ローラを所定時間にわたり空回転させる工程を有する。

【0145】

こうした制御方法で現像剤担持体の空回転時間を制御することにより、長時間の放置状態を経た後に画像形成を行なう場合にあっても、画像形成装置が設置されている周囲の環境に応じ、画像形成工程前に、予めトナーに充分な電荷を付与することが可能となり、画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった不具合の発生を防止することが可能となる。

【0146】

又、上記現像ローラの空回転工程を、現像ローラが感光ドラム表面から離間した状態で行なうため、感光ドラム表面へのトナーの不必要的転移や機内飛散等の不具合の発生も防止可能となる。

【0147】

尚、本実施例においては、画像形成装置が設置されている周囲の環境を自動検知する手段として、画像形成装置に具備されている帯電ローラを利用したが、これに限定されるものではない。

【0148】

又、温湿度センサ等の周知の検知手段を帯電ローラ以外の画像形成装置内に設置することにより、環境情報を得るように構成することも可能であることは、言うまでもない。

【0149】

更には、本実施例に加え、実施例2に述べたように、現像ローラの空回転時間を、現像器内に残存しているトナー量に応じて可変とすることと組合せることにより決定するよう構成しても良いことも、言うまでもない。

【0150】

略球形の一成分非磁性トナーを用いた接触現像方式において、長時間の放置状態を経た後に画像形成を行なうような場合にあっても、画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった不具合画像の発生を防止することが可能となる。

【0151】**実施例4**

本実施例においては、図11に示すように、実施例1～3と同様の構成の画像形成装置Aにおいて、現像装置4に搭載された現像器4a～4dのそれぞれを画像形成装置Aから出し入れ口Dを通して着脱自在な、現像カートリッジEとしたことが特徴である。

【0152】

現像カートリッジ4a～4dは、それぞれ所定のトナーを収納し、少なくとも現像ローラ5と、記憶手段Bを備えている。

【0153】

現像器4a～4dをそれぞれカートリッジ化し、着脱自在にしたことで、トナーの交換等のメンテナンス性が向上した。

【0154】

ここでも、実施例1～3に説明したような効果が上げられることはいうまでもない。

【0155】

又、実施例1～4において、画像形成装置の構成は、図1に示したものに限らず、複数の感光ドラム1を有するインライン方式のものや、中間転写体を用いずに感光ドラムから転写材に直接転写する構成のものでもよい。

【0156】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明は、現像手段に画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段が備えられ、現像剤担持体を像担持体表面に対して当接、離間可能とする接離機構と、記憶手段にアクセスする読み書き手段と、を有し、現像手段

を使用した2回目以降の画像形成前の準備工程において、記憶手段と読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出し、経過時間情報に応じて、接離機構により像担持体と現像剤担持体とを離間させた状態において、現像剤担持体を所定時間、空回転させる画像形成装置及び該画像形成装置における制御方法であるので、略球形の一成分非磁性トナーを用いた接触現像方式において、長時間の放置状態を経た後に、画像形成を行なうような場合にあっても、現像手段において、現像剤が十分に帯電され、画像濃度が低い、もしくは画像濃度が不均一であるといった不具合画像の発生を防止することが可能となる。

【0157】

又、更に、現像手段内に残存する現像剤量を検知する現像剤残量検知手段を有すか、又は、周囲の環境状態を検知する環境検知手段を有し、現像手段を使用した2回目以降の画像形成前の準備工程において、現像手段を使用した前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間情報と、現像剤残量検知手段により検出された残存現像剤量情報や環境検知手段により検出された環境情報と、に応じて、現像剤担持体を所定時間にわたり空回転駆動させることで、現像手段内の現像剤量や周囲環境に関わらず、現像手段において現像剤を十分に帯電することができ、同様の効果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】

本発明に係る現像剤（トナー）の形状を示す説明図である。

【図3】

本発明に係る現像剤（トナー）の形状を示す説明図である。

【図4】

本発明に係る記憶手段を示すブロック図である。

【図5】

本発明に係る画像形成装置の制御方法の実施例1を示すフローチャートである

【図 6】

本発明の実施例 2 における現像手段を示す概略構成図である。

【図 7】

本発明の実施例 2 における記憶手段の記憶部を示す説明図である。

【図 8】

本発明に係る画像形成装置の制御方法の実施例 2 を示すフローチャートである

【図 9】

帯電ローラに定電流を印加した時の出力電圧と温湿度環境との関係を示すグラフである。

【図 10】

本発明に係る画像形成装置の制御方法の実施例 3 を示すフローチャートである

【図 11】

本発明に係る画像形成装置の他の例を示す概略構成図である。

【図 12】

従来の画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

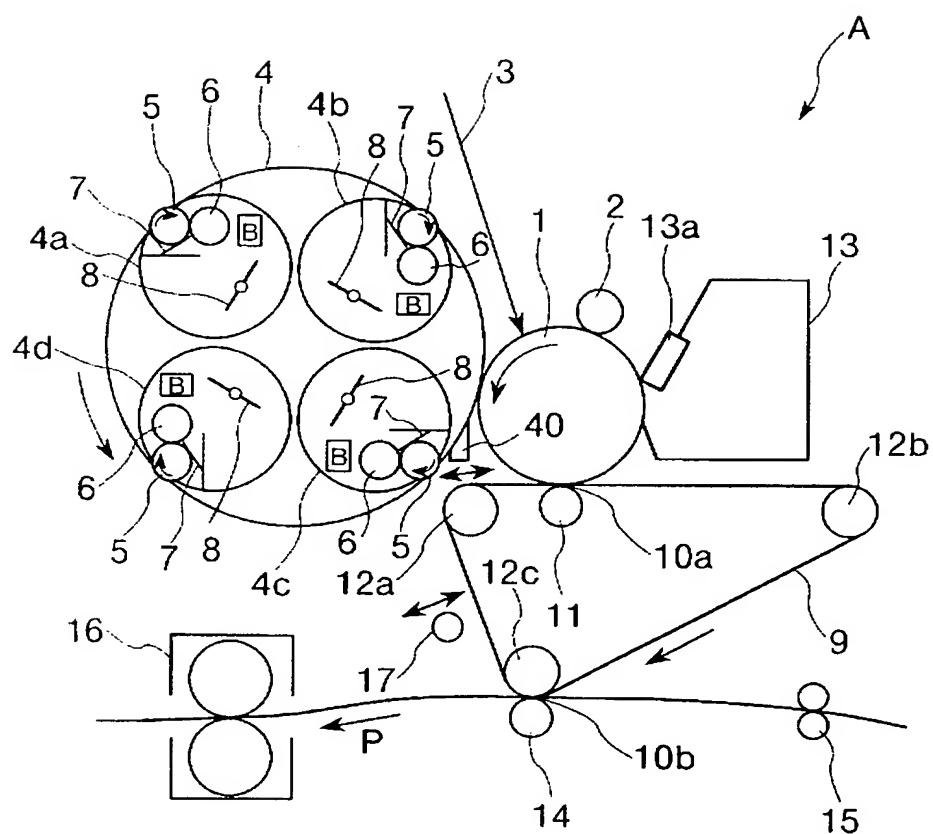
【符号の説明】

1	感光ドラム（像担持体）
2	帯電ローラ（環境検知手段）
4	回転現像装置
4 a、4 b、4 c、4 d	現像器（現像手段、現像カートリッジ）
5	現像ローラ（現像剤担持体）
6	供給ローラ
7	現像剤規制部材
8	攪拌部材
9	中間転写ローラ
2 1	発光素子（現像剤残量検知手段）

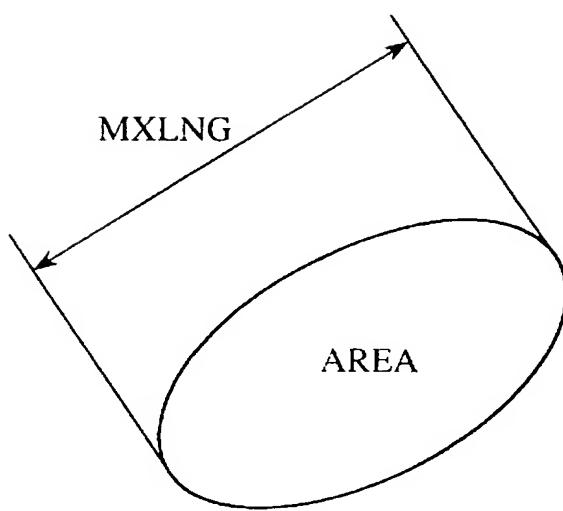
22 受光素子（現像剤残量検知手段）
A 画像形成装置本体
B 記憶手段
C 読み書き制御部（読み書き手段）
D カートリッジ出し入れ口
F 記憶部（記憶手段）
E 現像カートリッジ

【書類名】 図面

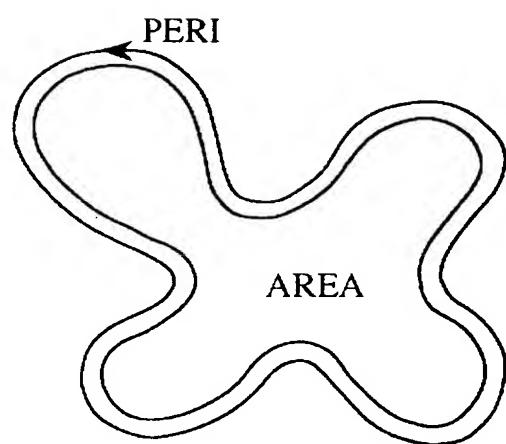
【図 1】



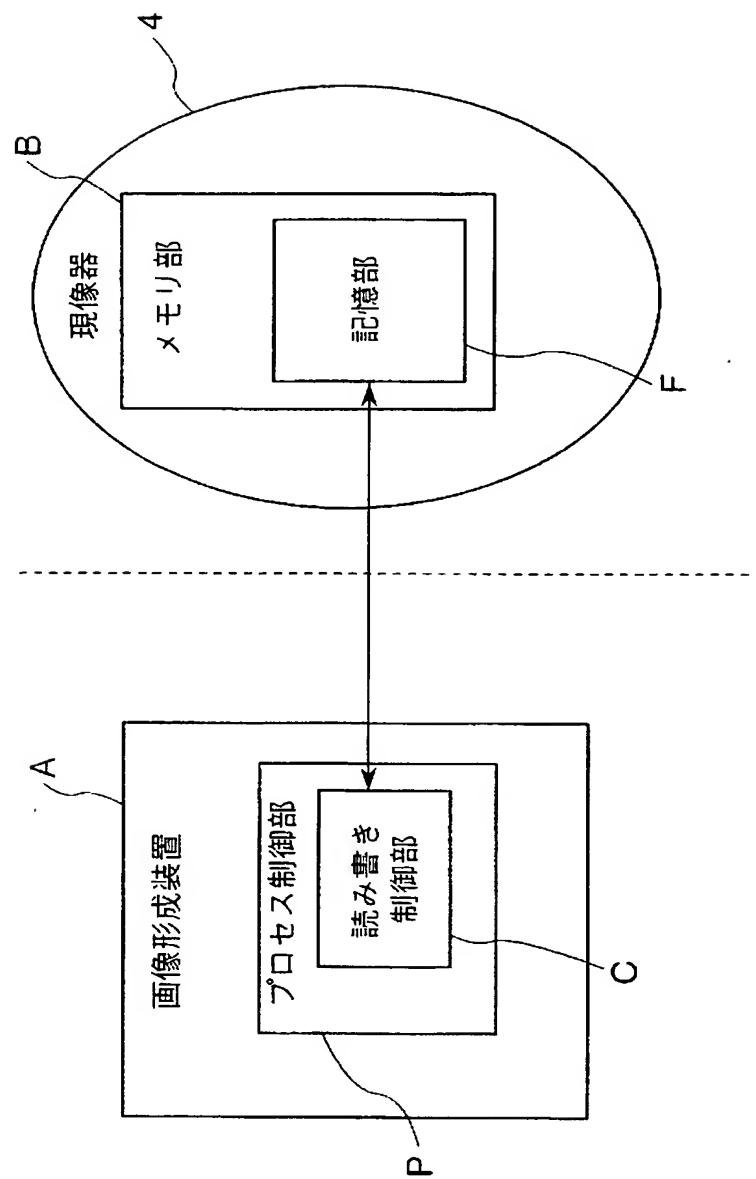
【図2】



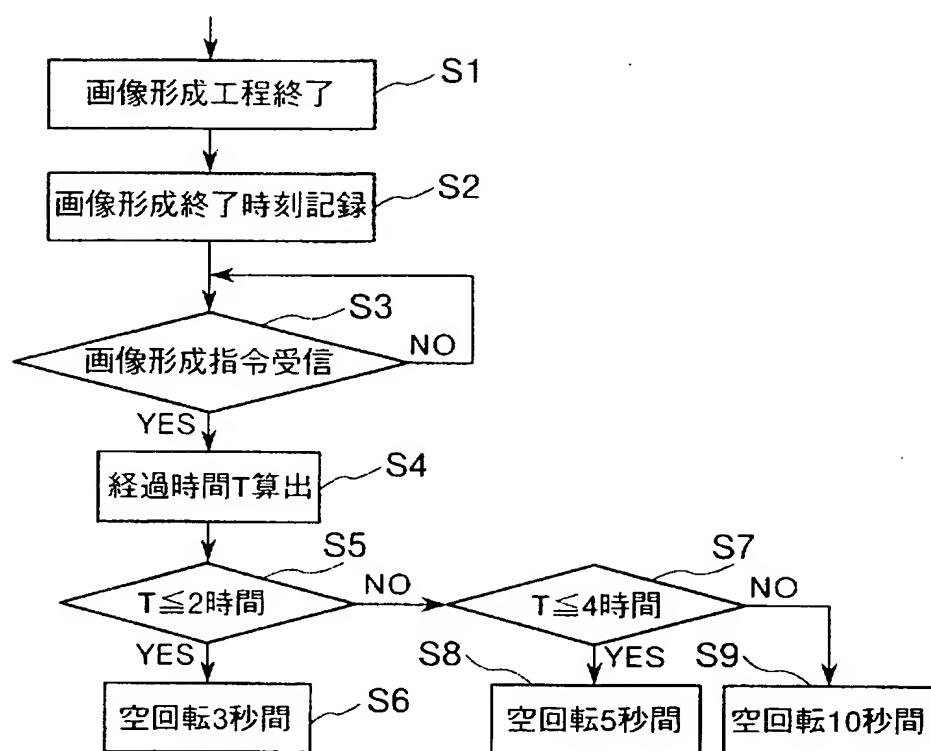
【図3】



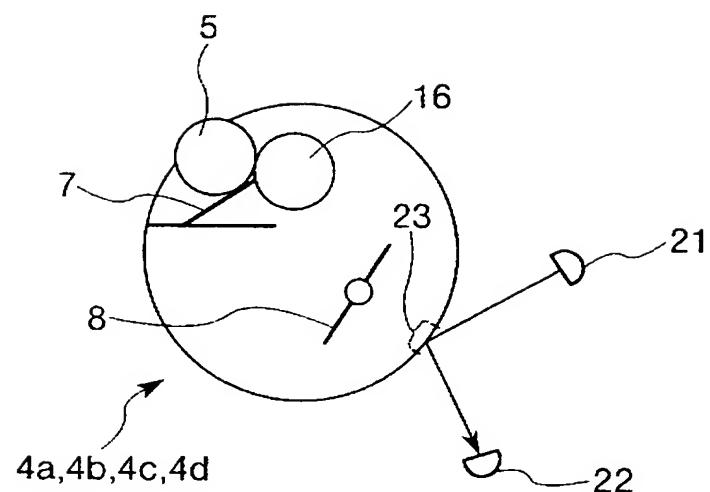
【図 4】



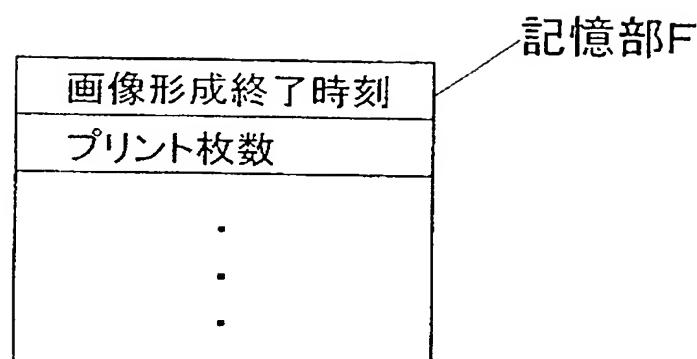
【図5】



【図 6】



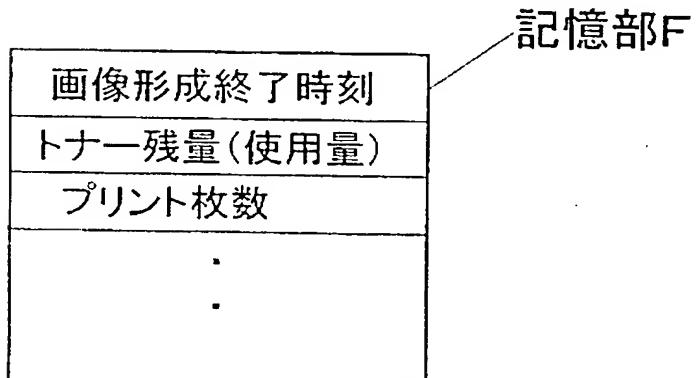
【図 7】



記憶部F

画像形成終了時刻
プリント枚数

(a)

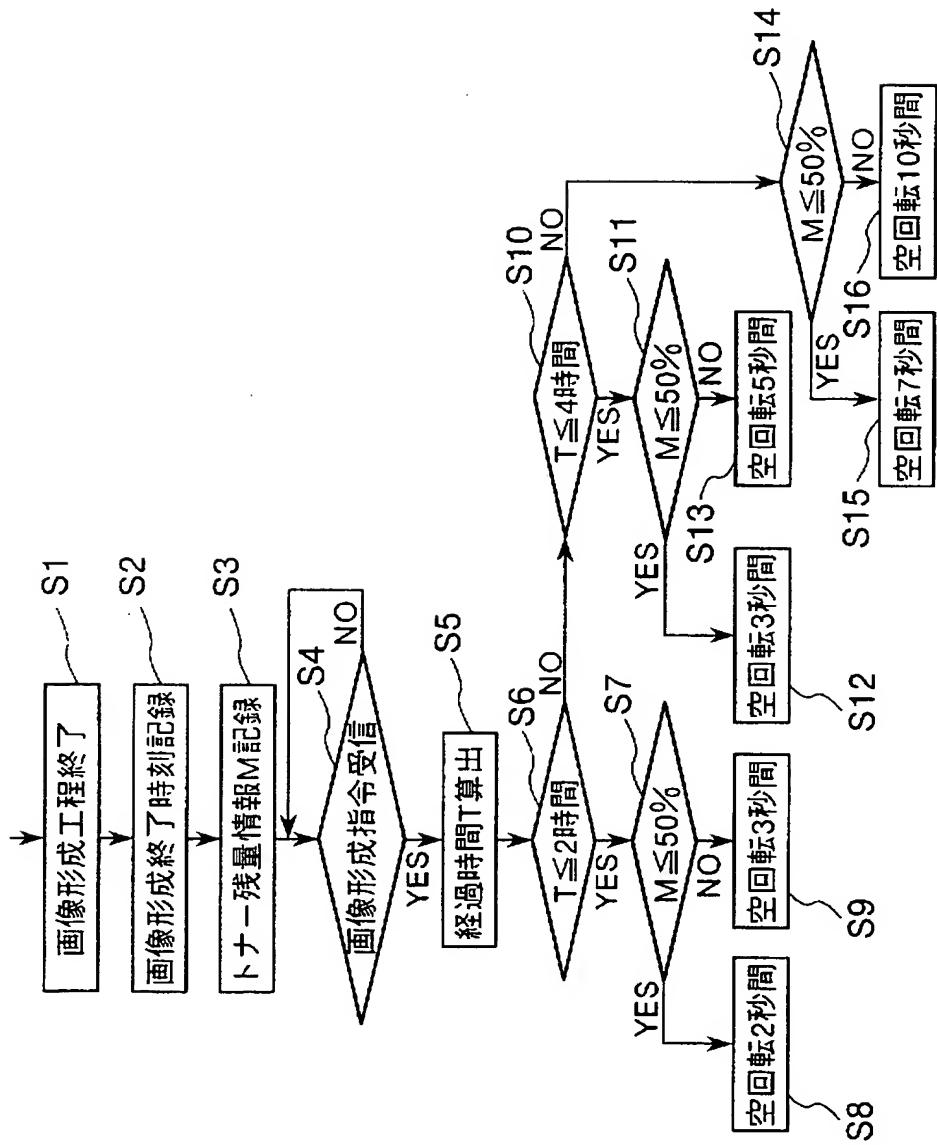


記憶部F

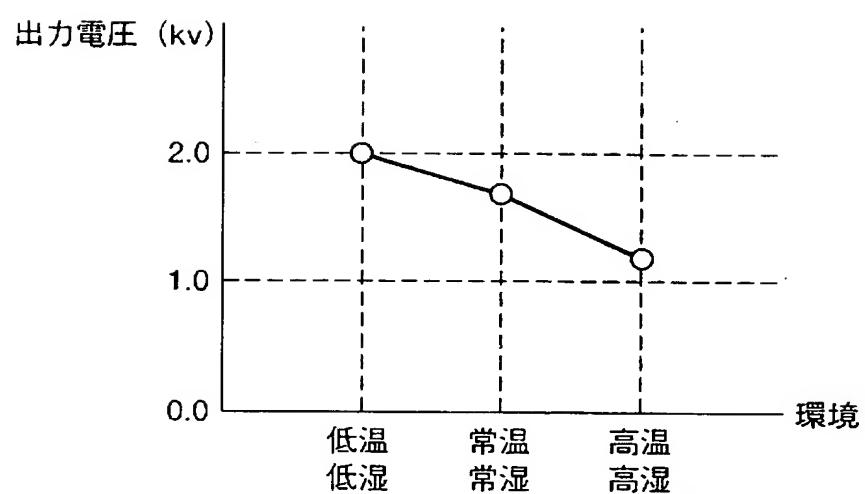
画像形成終了時刻
トナー残量(使用量)
プリント枚数

(b)

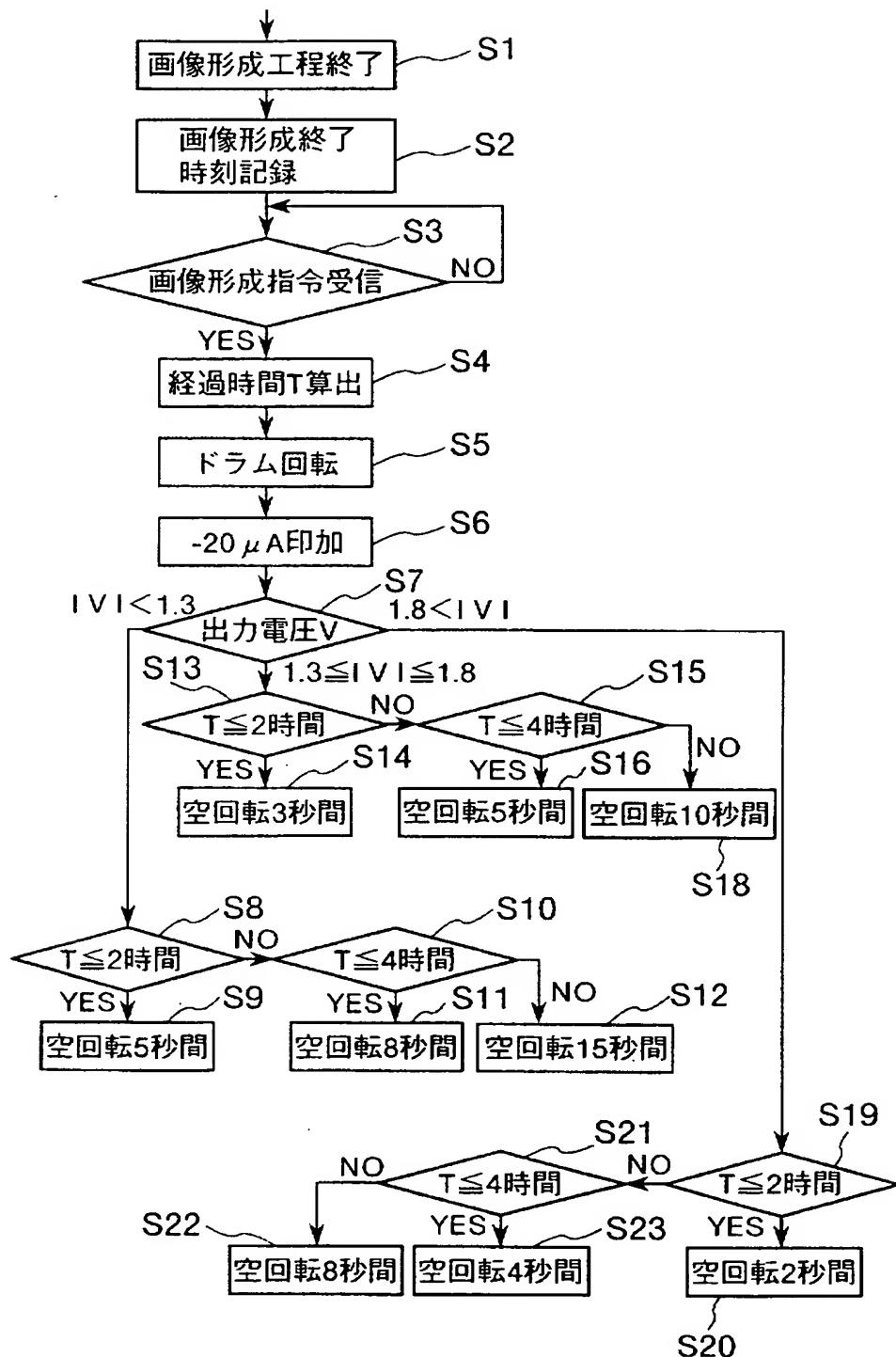
【図 8】



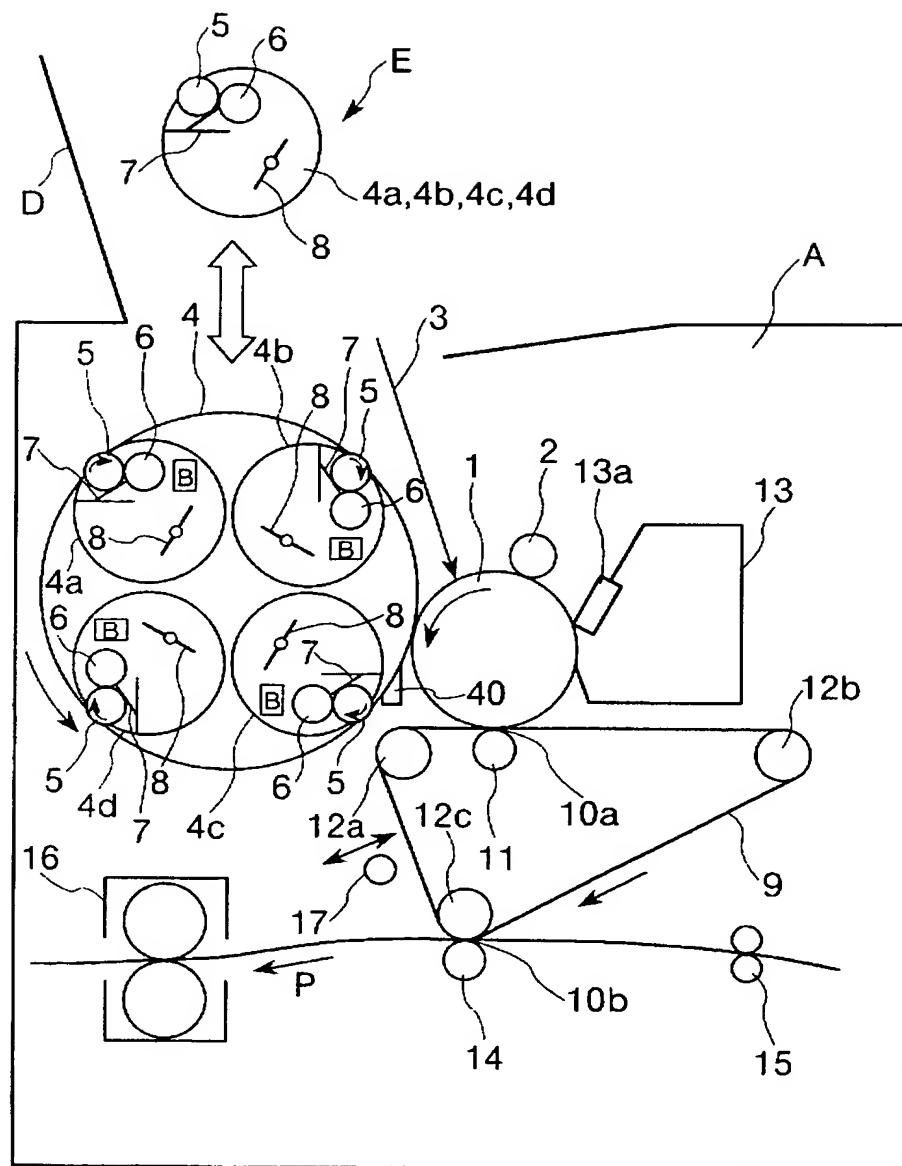
【図9】



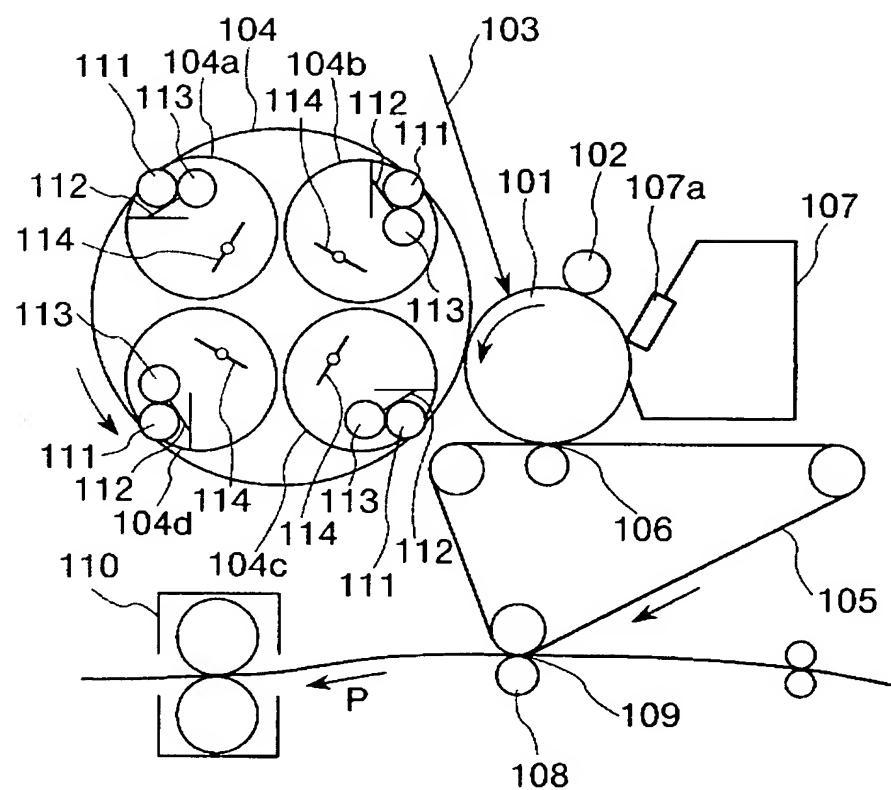
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現像手段においてトナーを十分に帯電し、トナーの帯電量不足による画像不良を回避し、長時間放置状態を経た後の機動にても、良好な画像を形成する画像形成装置及び該画像形成装置の制御方法を提供する。

【解決手段】 表面に静電潜像が形成される像担持体1と、現像剤を収容し、像担持体1表面に当接する回転可能な現像剤担持体5を備え、現像剤担持体5が現像剤を静電潜像へと移動させることによって像担持体1表面の静電潜像を可視化する現像手段4a、4b、4c、4dと、を有する画像形成装置Aにおいて、更に、現像手段4a、4b、4c、4dに備えられた、画像形成履歴を記録、参照するための記憶手段Bと、現像剤担持体5を像担持体1表面に対して当接、離間可能とする接離機構40と、記憶手段Bにアクセスする読み書き手段と、を有し、現像手段4a、4b、4c、4dを使用した2回目以降の画像形成前の準備工程において、記憶手段Bと読み書き手段とにより、前回の画像形成終了時から今回の画像形成開始時までの経過時間を算出し、経過時間情報に応じて、接離機構40により像担持体1と現像剤担持体5とを離間させた状態において、現像剤担持体5を所定時間、空回転させる。

【選択図】 図1

特願2002-256119

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社